ECOLOGIA, SISTEMATICA Y DISTRIBUCION DE FORAMINIFEROS BENTONICOS ENTRE LA DESEMBOCADURA DEL RIO SINU Y COVEÑAS, CARIBE COLOMBIANO

Por

CARMEN PARADA RUFFINATTI *, ESPERANZA CASTILLO RODRÍGUEZ **
y M. CONSTANZA MIRANDA PEÑA **

RESUMEN

En cuatro ecosistemas diferentes: estuario, laguna costera, zona litoral y zona infralitoral, se identificó una microfauna constituida por 75 taxa, de los cuales un 14.6% estuvo representado en la biocenosis. Se encontró que *Ammonia beccarii* es la especie de más amplia distribución en todos los ambientes estudiados.

Los grupos faunísticos se relacionaron con algunos parámetros ecológicos. En el ecosistema marino infralitoral se estableció un predominio de género *Quinqueloculina* en sedimentos arenosos y del género *Nonionella*, en sedimentos limo-arcillosos.

Quinqueloculina distorqueata Cushman, *Q. ferussacii* d'Orbigny y *Fursenkoina fusiformis* (Williamson) son reportadas por primera vez en el Caribe.

INTRODUCCION

La gran utilidad de los trabajos ecológicos sobre foraminíferos recientes, es la de establecer patrones de abundancia y distribución en relación con las variables ambientales para su utilización en estudios paleoecológicos y paleogeográficos.

---

* Profesora Asociada. Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

** Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Formando parte de las actividades de la asignatura de Campo Marino del Departamento de Biología de la Universidad Nacional, se recolectaron sedimentos superficiales en el área Sinú-Coveñas con el principal objetivo de establecer los conjuntos faunísticos de foraminíferos bentónicos en ecosistemas diferentes y relacionarlos con algunos parámetros ecológicos que puedan influir en su distribución.

AREA DE ESTUDIO

Se encuentra ubicada en el Golfo de Morrosquillo y el río Sinú (9° 19'—9° 28' lat. N; 75° 44'—75° 56' longitud Oeste). En este estudio se incluye una estación ubicada en el río Sinú, tres estaciones en la ciénaga Soledad, una en el caño Lobo, dos en La Mireya y siete entre la bahía de Cispatá y Coveñas (figura 1).

MATERIALES Y METODOS

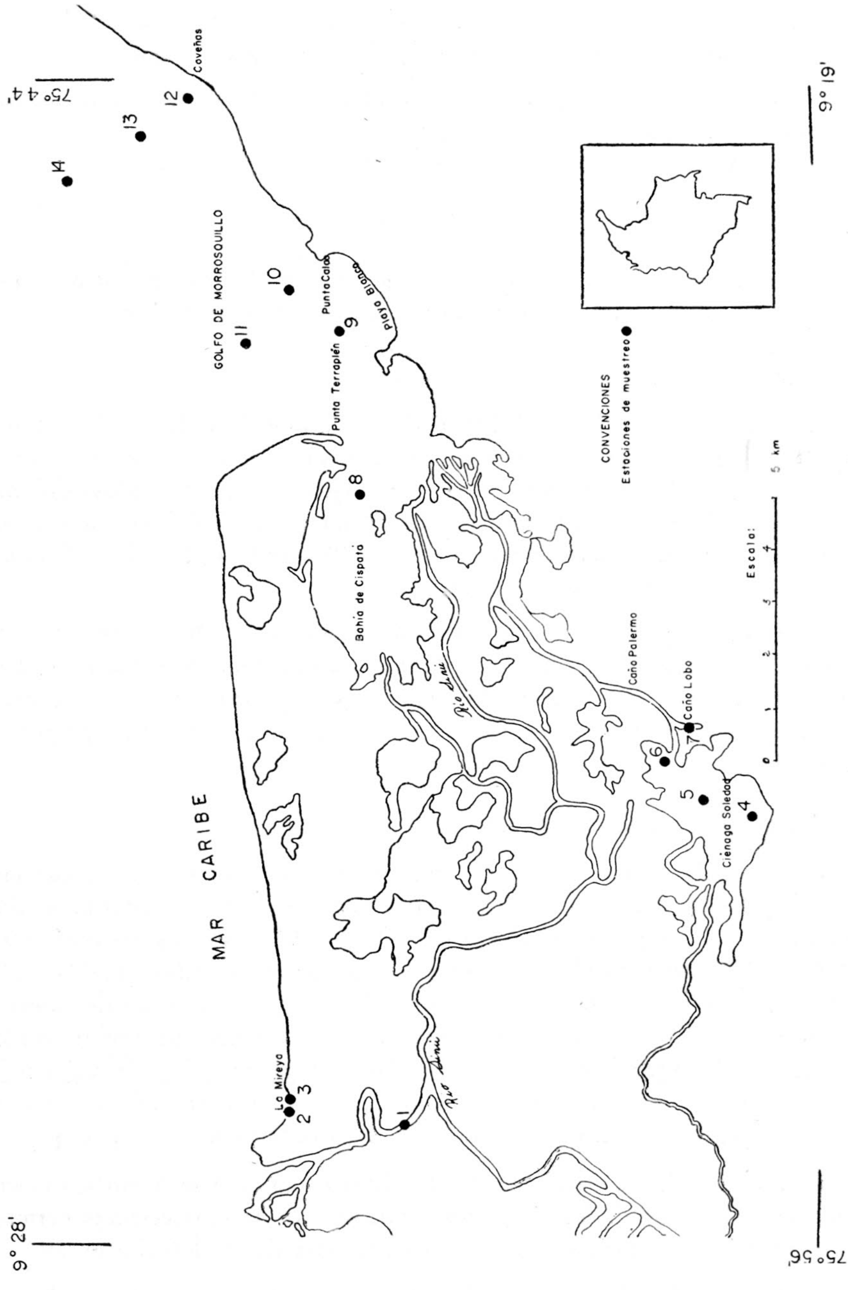
El material de trabajo consistió en 14 muestras de sedimentos superficiales obtenidas por el Grupo de Campo Marino del Departamento de Biología, en el mes de abril de 1983.

Los sedimentos se tomaron con una draga Eckmann y luego se fijaron con formol neutralizado al 10%. Mediante una botella Kemmerer se obtuvieron muestras de agua en 12 de las 14 estaciones. Se midió temperatura, pH, cantidad de oxígeno disuelto y salinidad con un equipo de campo HACH.

En el laboratorio se procedió a lavar 50 cm^3 de sedimento de cada muestra en tamices de 200μ, 100μ y 63μ. Luego se efectuó la tinción con rosa de bengala para reconocer la biocenosis (WALTON, 1952). La separación de los foraminíferos se realizó con tetracloruro de carbono y manualmente en la fracción superior a 200μ.

Para la granulometría se procedió según la metodología habitual utilizada en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 1970). El porcentaje de materia orgánica en el sedimento se determinó mediante el método de la mufla (BUCHANAN y KAIN, 1971).

El trabajo relacionado con la microfauna de foraminíferos se llevó a cabo en el Laboratorio de Paleontología, Sección Geología del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia,


75° 44'
9° 19'
9° 28'
75° 56'
MAR CARIBE
GOLFO DE MORROSQUILLO
Coveñas
Punta Caloa
Playa Blanca
Punta Terraplén
Bahía de Cispatá
Río Sinú
Río Sinú
Caño Palermo
Caño Lobo
Ciénaga Soledad
La Mireya
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
CONVENCIONES
● Estaciones de muestreo
Escala:
0 1 2 3 4 5 km

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO
FIGURA 1

Bogotá, donde han quedado depositadas las microplacas conteniendo parte del material. Réplicas idénticas se entregaron al Grupo de Campo Marino, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Los análisis sedimentológicos fueron realizados en el Laboratorio de Suelos, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.

RESULTADOS

En el área de estudio fue posible identificar cuatro ecosistemas con microfaunas características y condiciones ecológicas diferentes (tabla 1).

A. *Ambiente estuarial.*

La estación N° 1, ubicada 5 km arriba de la desembocadura del río Sinú (figura 1), contiene foraminíferos de este ecosistema. Las condiciones físicoquímicas imperantes en el momento son las siguientes: profundidad 9.10 m, pH 7.50, Salinidad 25.0%, O_2, 7.0 ml/l., Temperatura 27.5°C (tomada a las 11 hr.). El sedimento, consiste principalmente de arena (figuras 2a y 2b). El porcentaje de materia orgánica es 5.64%.

Como único integrante de la biocenosis se encuentra *Miliammina fusca* y en la tanatocenosis: *M. petila, Ammotium salsum,* algunos ejemplares aglutinados unicamerales que podrían ser tecamebas o alguna especie del género *Psammosphaera, Ammonia beccarii* var. *tepida* y especímenes muy pequeños pertenecientes, tal vez, al género *Nonion.*

B. *Ambiente de laguna costera.*

El material procede de cuatro estaciones: (Fig. 1) tres en la ciénaga Soledad (Nos. 4, 5 y 6) y una en el caño Lobo (N° 7). Las profundidades varían entre 1.90 m y 8.40 m, el pH entre 8.13 y 8.26, las temperaturas entre 29.5°C y 31°C, dependiendo de la hora en que fueron tomadas (11.40 - 14.25 hrs.). Los valores de salinidad están entre 37.0$^{0}/_{00}$ y 38$^{0}/_{00}$ y los de oxígeno disuelto van de 5.0 ml/l. a 7.0 ml/l. (tabla 1). Los sedimentos son finos con un contenido limo-arcilla entre 72.0% y 99.0% (Figs. 3a y 3b). El valor más bajo de materia orgánica en el sedimento fue de 6.01% en caño Lobo y el valor más alto 9.25%, en el centro de la ciénaga la Soledad.

En ninguna de las estaciones de esta última localidad se identificó biocenosis, pero el estudio de los conjuntos faunísticos de la tanatocenosis permite establecer que por lo menos en dos de ellas, se trata de un depósito *in situ.*

En la parte Sur de la ciénaga Soledad la microfauna está dominada por especies aglutinadas como *Ammotium dilatatum, A. salsum* y *Ammobaculites*

TABLA 1

PARAMETROS ECOLOGICOS MEDIDOS EN LOS DIFERENTES ECOSISTEMAS

ECOSISTEMAS				
			C Marino	
PARAMETROS ECOLOGICOS	A Estuarial	B Laguna costera	C.1 Litoral	C.2 Infralitoral
Profundidad (m)	9.10	1.90–8.40	0	4.20–30.00
pH	7.50	8.13–8.26	—	7.75–8.50
Salinidad (0/00)	25.0	37.0–38.0	—	34.0–36.0
Oxígeno disuelto (Ml/l)	7.0	5.0–7.0	—	6.0–8.0
Temperatura	27.5	29.5–31.7	—	28.7–32.0
Materia orgánica (%)	5.64	6.01–9.25	1.26–2.26	0.99–11.04
Arena (%)	86.0	1.0–28.0	98.0	2.0–99.0
Limo-arcilla (%)	14.0	72.0–99.0	2.0	1.0–98.0

SEDIMENTOLOGIA ECOSISTEMA ESTUARIAL

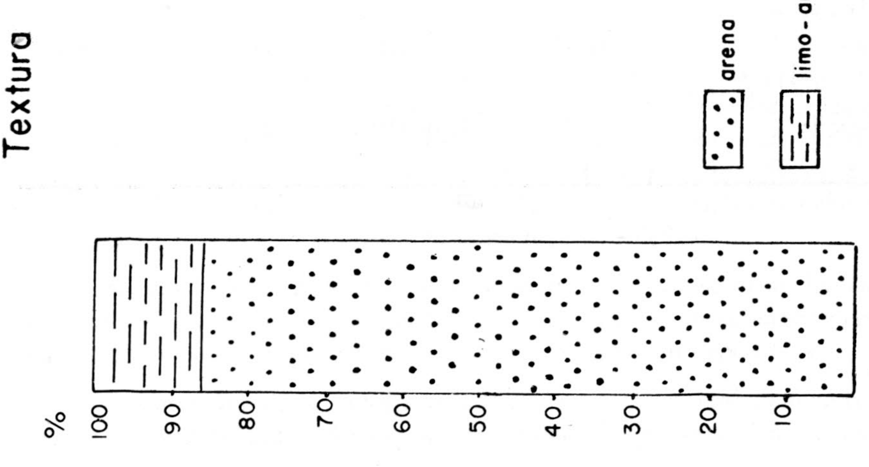


FIGURA 2a.

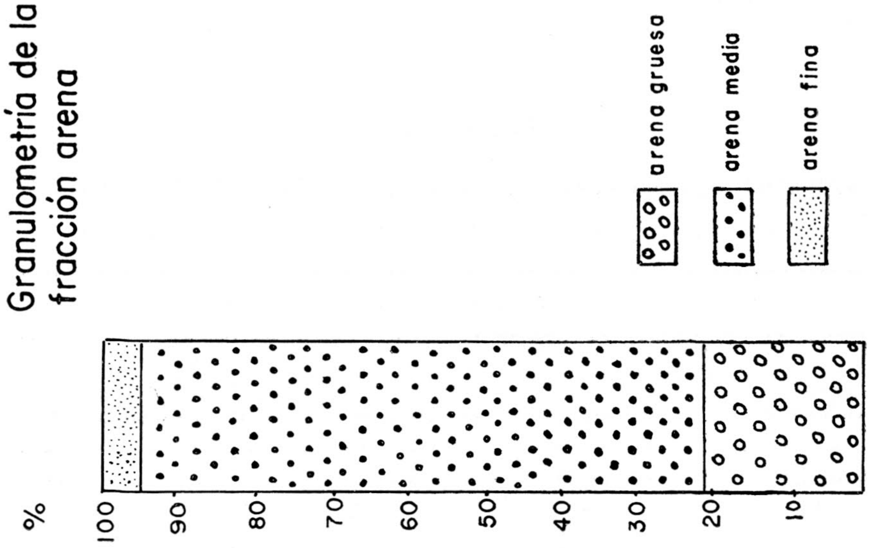


FIGURA 2b.

SEDIMENTOLOGIA ECOSISTEMA LAGUNAR

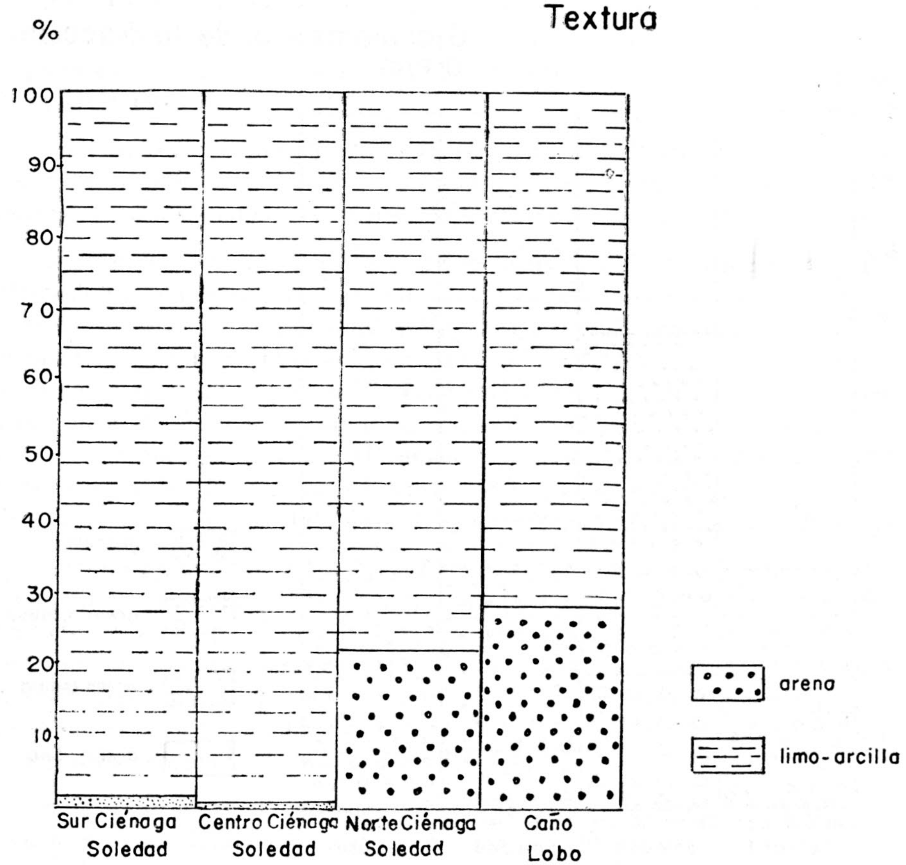


FIGURA 3a.

SEDIMENTOLOGIA ECOSISTEMA LAGUNAR

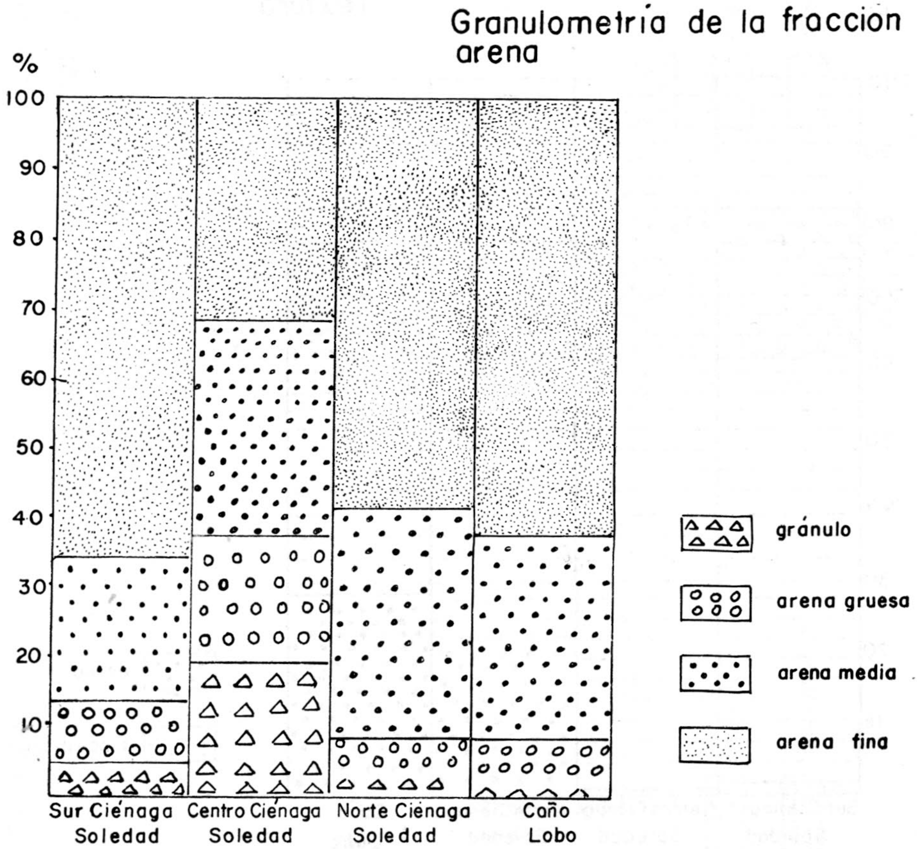


FIGURA 3b.

exilis. Están presentes en menor proporción algunas variedades de *Ammonia beccarii* y *Quinqueloculina distorqueata*.

En el centro de la ciénaga Soledad, componen la tanatocenosis principalmente *Ammotium dilatatum*, *A. salsum*, *Arenoparrella mexicana*, *Cribroelphidium poeyanum*, *Ammonia beccarii* var. *tepida* y *A. beccarii* vars.

La parte Norte de la ciénaga Soledad tiene conexión con el mar a través del caño Palermo lo que se refleja en los sedimentos, que tienden a ser más gruesos que en las otras estaciones y en la tanatocenosis. Se encuentran, entre algunas especies que son características del ambiente, otras que son típicamente marinas.

El conjunto microfaunístico es mucho más variado en relación con los anteriores y está caracterizado principalmente por *Ammotium dilatatum*, *A. salsum*, *Trochammina inflata*, *Ammonia beccarii* var. *tepida* y *A. beccarii* vars.

Formando parte de la tanatocenosis en dicha estación se encuentran ejemplares de algunas especies que podrían habitar en la laguna o bien ser conchillas trasladadas desde la zona marina, puesto que han sido reportadas en ambos ambientes. Algunas de ellas son: *Textularia earlandi*, *Gaudryina exilis*, *Quinqueloculina bosciana*, *Buliminella elegantissima*, *Bolivina striatula*, *Elphidium articulatum*, *Elphidium descoidale*, *Cribroelphidium galvestonense*, *Cellanthus gunteri* y *Nonionella atlantica* (PARKER, 1954; TODD y BRONNIMANN, 1957; LANKFORD, 1959; BERMÚDEZ y SEIGLIE, 1963; CLOSS, 1963; MURRAY, 1971; BUZAS *et al.*, 1977; BUZAS y SEVERIN, 1982; PARADA y LONDOÑO, 1983).

Junto a las especies señaladas anteriormente, se encuentran ejemplares de foraminíferos de ambiente de plataforma interna que no han sido encontrados viviendo en este tipo de ecosistema. La mayor parte pertenecen al género *Quinqueloculina* que es característico de sedimentos arenosos de las zonas litoral e infralitoral (SELLIER DE CIVRIEUX, 1977) por lo cual se puede suponer que esta fracción de la tanatocenosis corresponde a material transportado del área marina cercana.

En el caño Lobo, ubicado lateralmente respecto a la ciénaga Soledad, se encuentra viva *Miliammina petila*. La tanatocenosis está compuesta en su totalidad por especies características, predominando *Miliammina fusca*, *M. petila*, *Ammotium salsum*, *Arenoparrella mexicana* y *Trochammina inflata*.

C. *Ambiente Marino.*

C.1. Zona litoral.

En la localidad llamada La Mireya, al Este de la desembocadura del río Sinú (Fig. 1) se cogieron manualmente dos muestras (Nos. 2 y 3) de la zona intermareal. En estas estaciones no se midieron parámetros físico-químicos. La textura del sedimento en ambas da un 98% de fracción arena (Fig. 4a), con variación en la composición de cada una de ellas (Fig. 4b). El porcentaje de materia orgánica en el sedimento es 1.26% en La Mireya^1 y 2.26% en La Mireya^2 (tabla 1).

En ninguna de las dos estaciones hay biocenosis. La tanatocenosis está compuesta por escasos ejemplares de *Ammonia beccarii* var. *tepida, Cellanthus gunteri* y *Elphidium articulatum.*

C.2. Zona infralitoral.

El ambiente mejor representado en el presente trabajo corresponde a la zona infralitoral; el material proviene de siete estaciones (Nos. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14) (Fig. 1) con profundidades entre 4.20 m y 30.00 m, pH entre 7.75 y 8.50, salinidad desde 34.0‰ a 36.0‰, cantidad de O_2 disuelto de 6.0 ml/l. a 8.0 ml/l., temperaturas entre 28.7°C y 32.0°C, dependiendo de la hora en que fueron tomadas (de 10 a 13 hrs.) (tabla 1).

Los sedimentos varían considerablemente en su textura, con un contenido de arenas que va desde 2.0% hasta 99.0% (Figs. 5a y 5b). El porcentaje de materia orgánica fluctúa entre 0.99 y 11.04%.

En la estación N° 8, ubicada al centro de la bahía de Cispatá (Fig. 1) a 4.20 m de profundidad, el sedimento es muy fino (94% limo-arcilla) y presenta una abundante biocenosis constituida principalmente por *Nonionella atlantica, N. auricula* y *N. grateloupii,* predominando esta última. En menor proporción se encuentra *Bolivina striatula* y *Buliminella elegantissima.* La tanatocenosis en la presente estación es abundante y variada, siendo más frecuentes, además de las especies representadas en la biocenosis, *Ammonia beccarii* var. *sobrina* y *A. beccarii* var. *tepida.*

En los sedimentos provenientes de la estación N° 11 ubicada al NE de Punta Terraplén, a 30 m de profundidad, se identifican en la biocenosis las siguientes especies: *Trochammina advena, Quinqueloculina lamarckiana* y *Rosalina floridana.*

La tanatocenosis en esta localidad es bastante diversificada, compuesta en su totalidad por especies propias de este tipo de ambiente. Mayores frecuencias presentan *Nouria polymorphinoides* y *Nonionella grateloupii.*

En la estación N° 9 ubicada al NO de Playa Blanca, a 22 m de profundidad, solo hay tanatocenosis. Lo interesante de este conjunto faunístico es que está constituido por foraminíferos que, aunque pueden vivir en plataforma interna, son más característicos de ambiente lagunar o de pantano. Entre ellos están *Ammotium dilatatum, A. salsum, Haplophragmoides canariensis* y *Trochammina laevigata.* Se encuentran en menor proporción *Ammonia beccarii*

SEDIMENTOLOGIA ECOSISTEMA MARINO LITORAL

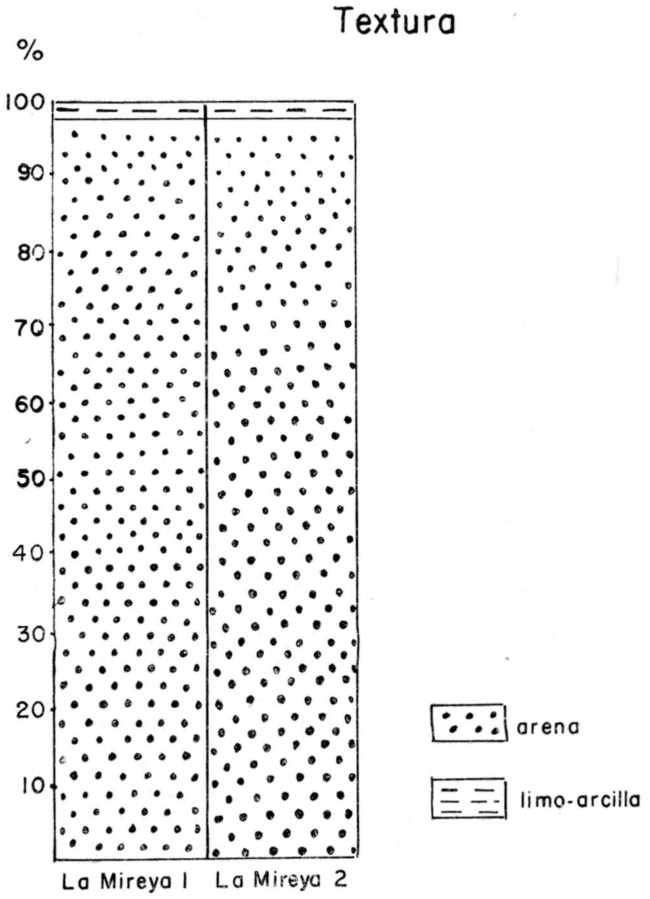


FIGURA 4a.

SEDIMENTOLOGIA ECOSISTEMA MARINO LITORAL

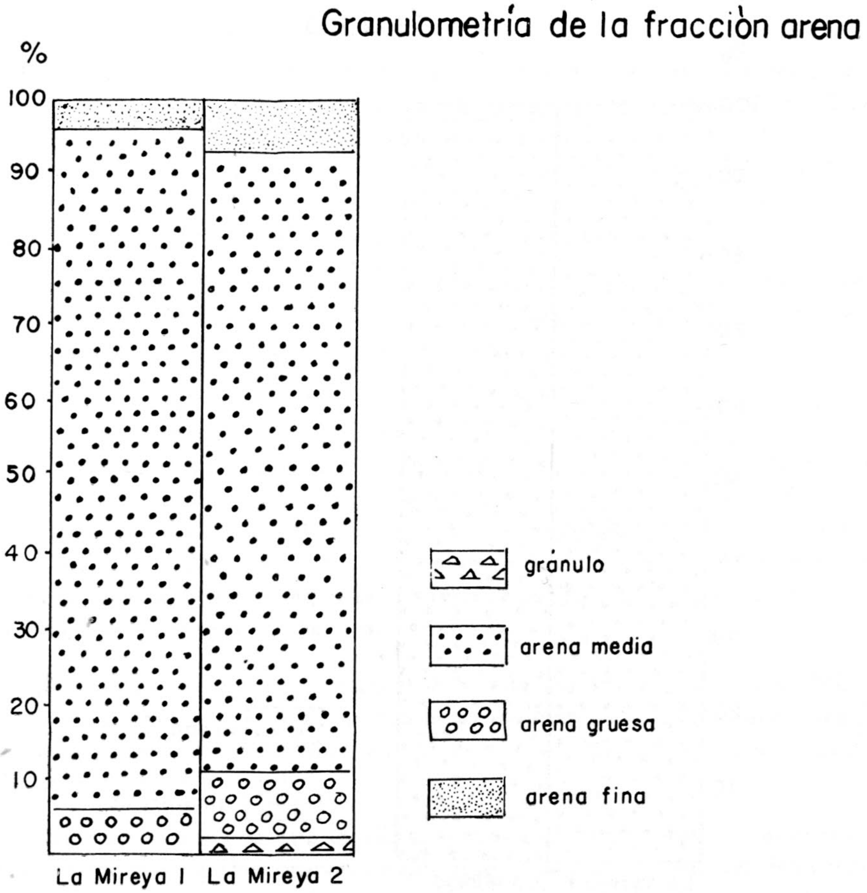


FIGURA 4b.

SEDIMENTOLOGIA ECOSISTEMA MARINO INFRALITORAL

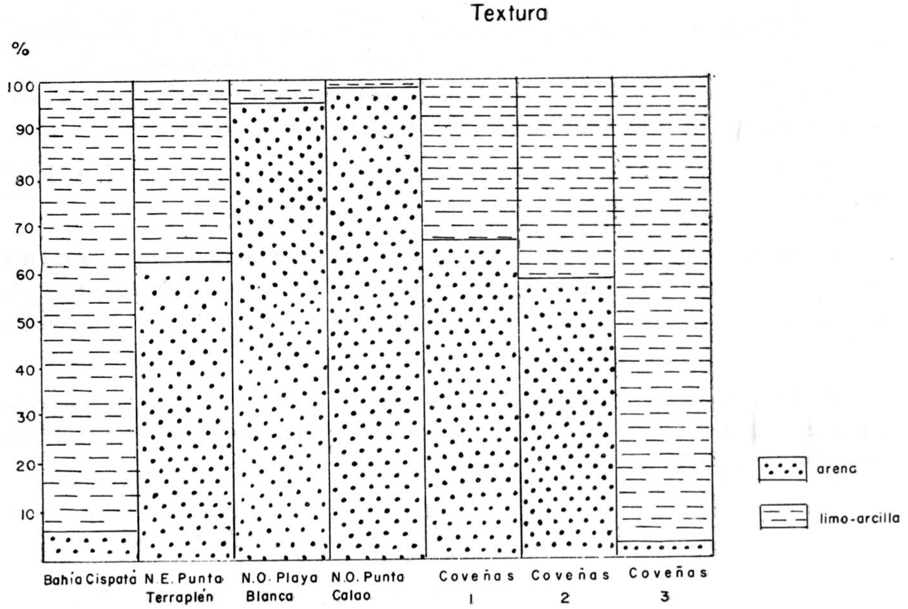


FIGURA 5a.

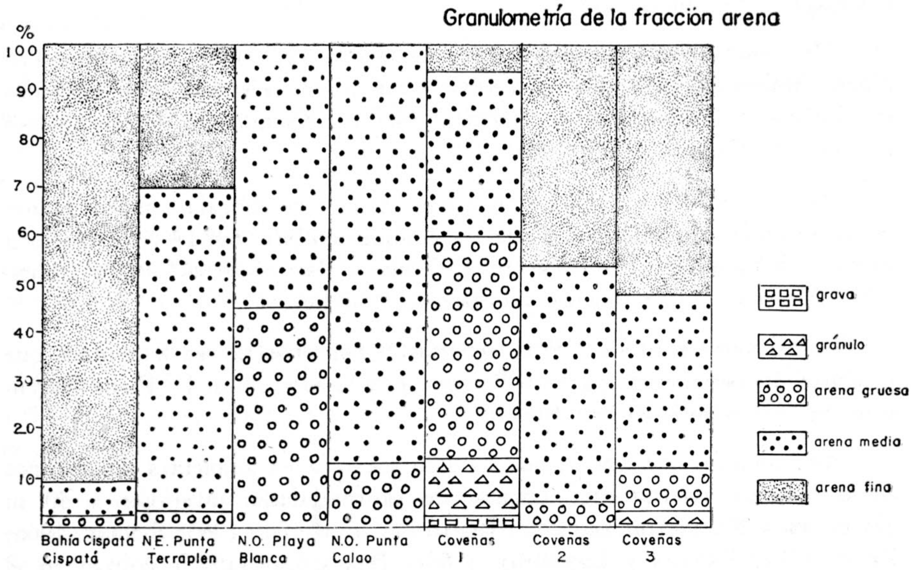


FIGURA 5b.

var. *sobrina, A. beccarii* var. *tepida, Cribroelphidium galvestonense* y *Elphidium matagordanum.*

Al NO de Punta Calao (estación N° 10) no hay biocenosis. El conjunto faunístico es escaso, consiste en pocos ejemplares de *Quinqueloculina subpoeyana, Ammonia beccarii* vars. y *Fursenkoina pontoni,* junto a algunos especímenes del género *Eggerella* que no fue posible identificar.

En el transecto formado por tres puntos frente a Coveñas (Estaciones Nos. 12, 13, 14), solo se encontró viva *Ammonia beccarii* var. *tepida.*

La tanatocenosis en las tres localidades presenta algunos taxa comunes que parecen ser los mejor distribuidos en el área. Tales son *Ammonia beccarii* var. *sobrina, A. beccarii* var. *tepida, Cribroelphidium poeyanum* y *Nonionella grateloupii.*

En la estación más cercana a la costa predomina el género *Quinqueloculina* con once especies y en segundo lugar *Textularia,* con cuatro especies. En las otras dos localidades predomina *Nonionella,* con cuatro especies.

DISCUSION

A. *Ambiente estuarial.*

Miliammina fusca ha sido reportada tanto en ambientes hiposalinos como hipersalinos (MURRAY, 1971).

Miliammina petila fue descrita por SAUNDERS (1958) de ciénagas de Trinidad. Ambas especies, junto con *Ammotium salsum* se encontraron asociadas en el estero Las Islas, Parque Nacional Natural Sanquianga, Departamento de Nariño (PARADA *et al.,* 1985).

Ammotium salsum es una especie ampliamente reconocida como habitante de ecosistemas con salinidad variable, aunque también puede vivir en zona litoral e infralitoral (PHLEGER, 1954; TODD y BRONNIMANN, 1957; CLOSS, 1963; MURRAY, 1971; PARADA y LONDOÑO, 1983).

BOLTOVSKOY y LENA (1971) reportaron por primera vez individuos que posiblemente pertenecen al género *Psammosphaera* en el río de La Plata, Argentina, en área completamente fluvial.

Ammonia beccarii var. *tepida* ha sido señalada en ambientes mixohalinos como también abiertamente marinos de profundidades inferiores a 40 m (BROOGER y KAASSCHIETER, 1957; BERMÚDEZ y SEIGLIE, 1963; SEIGLIE, 1966; RESIG, 1974; PARADA y LONDOÑO, 1983). BRADSHAW (1957) cultivó en el laboratorio varias generaciones de esta variedad durante dos años y pudo establecer que los límites de temperatura para su crecimiento están entre 10°C y 35°C, el óptimo para su reproducción es entre 20°C y 30°C. En cuanto a valores de salinidad, puede crecer entre $20^{0}/_{00}$ y $40^{0}/_{00}$ y la reproducción solamente se realiza entre $13^{0}/_{00}$ y $40^{0}/_{00}$.

Las condiciones físico-químicas de la estación Nº 1 sugieren una mezcla bastante considerable del agua dulce con la del mar. El alto contenido de arena en el sedimento permite suponer que se trata de un estuario con alta energía de marea (Davis, 1978). La mayor parte de la microfauna identificada posee caparazón aglutinado lo que ya ha sido observado en ambiente estuarial por otros autores (Phleger, 1954; Parker y Athearn, 1959; Closs, 1963). La presencia de *Ammonia beccarii* var. *tepida* en la tanatocenosis puede deberse a que habite en la estación o en áreas próximas, ya que las condiciones ambientales están dentro de los márgenes óptimos para su crecimiento y reproducción.

B. *Ambiente de laguna costera.*

Ammotium dilatatum ha sido reportada en ambientes pantanosos en Ecuador, Trinidad y en la bahía de Poponesset, Massachusetts (Todd y Bronnimann, 1957; Parker y Athearn, 1959; Boltovskoy y Muñiz, 1977).

Ammobaculites exilis puede vivir en aguas someras marinas como también en estuarios y lagunas (Phleger, 1954; Bermúdez y Fuenmayor, 1966).

Ammonia beccarii se encuentra en algunas variedades intermedias entre *A. beccarii* var. *tepida* y *A. beccarii* var. *sobrina*. Esta es un especie que presenta variaciones ecotípicas muy interesantes (Schnitker, 1974); sus variedades han sido reportadas ampliamente en ambientes de estuario, lagunas costeras, zona litoral e infralitoral (Bandy, 1953; Phleger y Ewing, 1963; Boltovskoy, 1965; Boltovskoy y Lena, 1971; Bonilla y Sellier de Civrieux, 1972; Carbonel y Pujos, 1981; Parada y Londoño, 1983).

Quinqueloculina distorqueata fue descrita por Cushman (1954), la reportó en un lago salado de Hawaii. El presente trabajo constituye la primera mención que se hace de esta especie en el Caribe.

Arenoparrella mexicana es una especie típica de ambientes hiposalinos (Murray, 1971), reportada en estuarios, esteros y lagunas costeras (Phleger, 1954; Saunders, 1958; Closs, 1963; Boltovskoy y Muñiz, 1977; Parada *et al.*, 1985).

Cribroelphidium poeyanum presenta amplia distribución; ha sido señalada en lagunas costeras y plataforma continental interna y externa (Parker, 1954; Seiglie, 1966; Hofker, 1971; Parada y Londoño, 1981, 1983; Bonilla y Sellier de Civrieux, 1972).

Trochammina inflata es una especie cosmopolita; respecto a la latitud puede vivir en ambientes hiposalinos o hipersalinos (MURRAY, 1971). Ha sido reportada en estuarios, esteros, lagunas costeras y lagos salinos (PARKER y ATHEARN, 1954; LANKFORD, 1959; PHLEGER y EWING, 1962; HOFKER, 1976; PARADA *et al.*, 1985).

En general, las salinidades medidas en este ecosistema son relativamente altas, aunque no mucho mayores que las del ambiente marino exterior. El pH es básico y la cantidad de oxígeno disuelto es algo inferior a la del mar. El sedimento es fino especialmente en la parte central de la laguna; la menor proporción de limo-arcilla se registra en la estación ubicada al Norte, que enfrenta al caño que sirve de comunicación con el mar. En lagunas costeras son importantes los procesos físicos controlados principalmente por las mareas; corrientes unidireccionales son responsables de la sedimentación, dependiendo de la dominancia del flujo o reflujo de la masa de agua (DAVIS, 1978). Los valores de materia orgánica en el sedimento son altos, pero el resto de las condiciones físico-químicas no evidencian un elevado grado de descomposición.

Respecto a la microfauna identificada, se puede establecer un conjunto faunístico común a las cuatro estaciones representado por los taxa mejor distribuidos en el área: *Ammotium dilatatum*, *A. salsum* y *Ammonia beccarii* vars.

Es notable el parecido de la microfauna encontrada en ambiente estuarial con la del caño Lobo. PHLEGER (1954) detectó esta similaridad en lo que llamó facies estuarial y facies de pantano en la desembocadura del río Mississippi.

C. *Ambiente marino.*

1. Zona litoral

Los ambientes costeros se caracterizan por el cambio; dentro de ellos el más dinámico es la playa y la zona de rompiente de la ola (DAVIS, 1982). Para poder vivir en esta zona, las especies deben adaptarse a las variaciones ambientales. Los tres taxa identificados en la tanatocenosis se encontraron viviendo en la zona intermareal en el área Norte de Cartagena en sedimentos algo más finos (PARADA y LONDOÑO, 1983).

Cellanthus gunteri ha sido señalado en ambientes lagunares y de plataforma continental hasta 185 m de profundidad (PARKER, 1954; CLOSS, 1963; BUZAS *et al.*, 1977).

Elphidium articulatum igualmente puede habitar en lagunas y plataforma (PHLEGER, 1952; BERMÚDEZ y SEIGLIE, 1963; BERMÚDEZ y FUENMAYOR, 1966; MURRAY, 1971).

2. Zona infralitoral.

Según SELLIER DE CIVRIEUX (1977) los géneros *Florilus* (= *Nonionella* en este trabajo) y *Bolivina*, caracterizan los sedimentos limosos en la plataforma continental del Parque Nacional Mochima en Venezuela.

Nonionella atlantica, aunque ha sido señalada en ambientes pantanosos, es más frecuente en la plataforma continental (TODD y BRONNIMANN, 1957; BERMÚDEZ y FUENMAYOR, 1966; BOLTOVSKOY y GUALANCAÑAY, 1974; PARADA y LONDOÑO, 1983).

Nonionella grateloupii es la más abundante de las especies del género en el Caribe, en ambiente de plataforma interna y externa (BERMÚDEZ, 1935; TODD y BRONNIMANN, 1957; SEIGLIE, 1967; HOFKER, 1971; PARADA y LONDOÑO, 1983).

Bolivina striatula y *Buliminella elegantissima* pueden habitar en lagunas costeras, pero son más abundantes en la plataforma continental (CLOSS, 1963; SEIGLIE, 1966; BOCK, 1971; BUZAS *et al.*, 1977; PARADA y LONDOÑO, 1983).

Trochammina advena puede vivir desde la zona litoral hasta profundidades cercanas a los 1.000 m; sin embargo, está ampliamente reportada en la plataforma interna (PHLEGER, 1952; PARKER, 1954; TODD y BRONNIMANN, 1957; BOLTOVSKOY y LENA, 1966; BUZAS *et al.*, 1977; PARADA y LONDOÑO, 1983).

Quinqueloculina lamarckiana es una especie abundante y bien distribuida en el Caribe y en el Golfo de Méjico; ha sido señalada desde la zona intermareal hasta 275 m de profundidad (BERMÚDEZ, 1935; BANDY, 1954; PARKER, 1954; HOFKER, 1964, 1971, 1976; BOCK, 1971; PARADA y LONDOÑO, 1983).

Rosalina floridana prefiere las aguas someras y generalmente vive adherida a la vegetación (WRIGHT y HAY, 1971; SEN GUPTA y SCHAFER, 1973; BUZAS *et al.*, 1977; PARADA y LONDOÑO, 1983).

Nouria polymorphinoides ha sido reportada en el Caribe y Pacífico, en aguas someras (BERMÚDEZ, 1935; TODD y BRONNIMANN, 1957; BERMÚDEZ y SEIGLIE, 1963; LANKFORD y PHLEGER, 1973).

En la estación Nº 9 se presenta un conjunto faunístico formado por especies que son más características de ambiente lagunar o de pantano. *Ammotium dilatatum* y *A. salsum* son dominantes en la ciénaga de la Soledad.

Haplophragmoides canariensis es abundante en pantanos de Trinidad y muy rara al Norte de Matanzas en Cuba (BERMÚDEZ, 1935; TODD y BRONNIMANN, 1957).

Trochammina laevigata también abunda en el mismo ambiente en Trinidad y ha sido encontrada en la desembocadura del río Manzanares, Golfo de Cariaco, Venezuela (TODD y BRONNIMANN, 1957; BERMÚDEZ y SEIGLIE, 1963). En el estero Las Islas, aparece en ambiente mixohalino (PARADA *et al.*, 1985).

Cribroelphidium galvestonense ha sido señalada en plataforma interna y laguna costera (BANDY, 1954; CLOSS, 1963; BOLTOVSKOY y LENA, 1966; PARADA y LONDOÑO, 1983).

Elphidium matagordanum tiene una distribución similar a *Cribroelphidium galvestonense* (BERMÚDEZ y SEIGLIE, 1963; SEIGLIE, 1966; BOCK, 1971; PARADA y LONDOÑO, 1983).

La presencia de los taxa señalados y la ausencia de especies características restringidas a la plataforma interna en esta estación, hacen pensar en la existencia de un transporte de la microfauna de los caños cercanos hasta la zona infralitoral.

En la estación Nº 10 la tanatocenosis está constituida por especies propias del ambiente infralitoral.

Quinqueloculina subpoeyana es frecuente en aguas someras del Caribe (CUSHMAN, 1922, 1929; BERMÚDEZ, 1935; BERMÚDEZ y SEIGLIE, 1963; SEN GUPTA y SCHAFER, 1973; PARADA y LONDOÑO, 1983).

Fursenkoina pontoni ha sido reportada hasta 100 m de profundidad, pero es más común en plataforma interna (PARKER, 1954; DROOGER y KAASSCHIETER, 1957; BERMÚDEZ y SEIGLIE, 1963; BOCK, 1971; BUZAS *et al.*, 1977; PARADA y LONDOÑO, 1983).

En el transecto frente a Coveñas se reconoce una tanatocenosis *in situ.* En la estación más cercana a la costa, que es la de sedimentos más gruesos, predominan *Quinqueloculina* y *Textularia.* En las otras dos, de sedimentos más finos, predomina *Nonionella.*

Esta distribución se ajusta aproximadamente a la establecida por SELLER DE CIVRIEUX (1977) en la plataforma continental de Venezuela. Sitúa una biofacies que denomina *Quinqueloculina* entre 0 y 20 m de profundidad, en arenas limpias; la biofacies *Textularia* entre 30-40 m en arenas moderadamente limosas. La biofacies *Florilus* (= *Nonionella*) la sitúa entre 15 y 80 m, en limos. Relaciona además otros parámetros ecológicos que no coinciden con los valores medidos en el presente trabajo.

El estudio sedimentológico de las muestras de la plataforma interna, en cuanto a textura, presenta una distribución normal en este tipo de ambiente. Los valores de materia orgánica en el sedimento son bajos, salvo en una estación, la tercera del transecto frente a Coveñas, donde el porcentaje alcanza 11.04. Esto podría explicarse por la presencia de praderas de *Thalassia* cercanas que estarían aportando material orgánico.

CONCLUSIONES

1. En los ecosistemas de estuario y laguna costera, en el área, son más importantes los foraminíferos de conchilla aglutinada.
2. *Ammonia beccarii* es la especie más ampliamente distribuida en todos los ecosistemas estudiados.
3. Los ambientes estuarial y lagunar presentan similitud en su composición microfaunística representada por *Miliammina fusca*, *M. petila*, *Ammotium salsum* y *Ammonia beccarii* var. *tepida*.
4. En ambiente marino infralitoral predomina el género *Quinqueloculina* en sedimentos gruesos y el género *Nonionella* en sedimentos algo más finos.
5. En la mayoría de las estaciones se pudo establecer una tanatocenosis *in situ*.
6. La tanatocenosis de dos estaciones, ubicadas en la parte Norte de la ciénaga La Soledad y al NO de Playa Blanca, permiten postular la existencia de corrientes unidireccionales, posiblemente estacionales, que transportan la microfauna.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan sus agradecimientos, muy especialmente, a los profesores del Grupo de Campo Marino del Departamento de Biología, doctores FABIO FLÓREZ y FABIO PATIÑO, gracias a quienes se pudo realizar la colección de muestras que hizo posible el presente trabajo.

A los doctores BEATRIZ MOTTA DE MUÑOZ y JOSÉ GARCÍA SÁNCHEZ, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, por su colaboración en los estudios sedimentológicos.

Al doctor ARMANDO SALAZAR por sus valiosas sugerencias y a la señora EUGENIA DE BRIEVA por la realización de las ilustraciones. Un agradecimiento muy especial a los señores CAMILO CAMACHO y JULIO CABRA por su colaboración en la obtención de las fotografías.

ANEXO 1

SISTEMATICA

Según LOEBLICH y TAPPAN (1964).

Suborden TEXTULARIINA Delage y Hérouard, 1896.
- Superfamilia AMMODISCACEA Reuss, 1862.
  - Familia SACCMMINIDAE Brady, 1884.
    - Subfamilia PSAMMOSPHAERINAE Haeckel, 1894.
      - Género *Psammosphaera* Schulze, 1875.
        - *Psammosphaera* sp.
- Superfamilia LITUOLACEA de Blainville, 1825.
  - Familia NOURIIDAE Chapman y Parr, 1936.
    - Género *Nouria* Heron-Allen y Earland, 1914.
      - *Nouria polymorphinoides* Heron-Allen y Earland, Lám. 1, Fig. 1.
  - Familia RZEHAKINIDAE Cushman, 1933.
    - Género *Miliammina* Heron-Allen y Earland, 1930.
      - *Miliammina fusca* (Brady), Lám. 1, Fig. 2.
      - *M. petila* Saunders, Lám. 1, Fig. 3.
  - Familia LITUOLIDAE de Blainville, 1825.
    - Subfamilia HAPLOPHRAGMOIDINAE Maync, 1952.
      - Género *Haplophragmoides* Cushman, 1910.
        - *Haplophragmoides canariensis* (d'Orbigny).
    - Subfamilia LITUOLINAE de Blainville, 1825.
      - Género *Ammobaculites* Cushman, 1910.
        - *Ammobaculites agglutinans* (d'Orbigny).
        - *A. directus* Cushman y Bronnimann.
        - *A. exiguus* Cushman y Bronnimann.
        - *A. exilis* Cushman y Bronnimann.
      - Género *Ammotium* Loeblich y Tappan, 1953.
        - *Ammotium dilatatum* (Cushman y Bronnimann), Lám. 1, Fig. 4.
        - *A. salsum* (Cushman y Bronnimann), Lám. 1, Figs. 5a., 5b.
  - Familia TEXTULARIIDAE Ehrenberg, 1838.
    - Subfamilia TEXTULARIINAE Ehrenberg, 1838.
      - Género *Textularia* Defrance, 1824.
        - *Textularia agglutinans* d'Orbigny.
        - *T. conica* d'Orbigny.
        - *T. earlandi* Parker, Lám. 1, Fig. 6.
        - *T. gramen* d'Orbigny.
        - *T. mayori* Cushman.

Familia TROCHAMMINIDAE Schwager, 1877.
  Subfamilia TROCHAMMININAE, Schwager, 1877.
    Género *Trochammina* Parker y Jones, 1859.
      Trochammina advena Cushman.
      T. inflata (Montagu), Lám. 1, Fig. 7.
      T. laevigata Cushman y Bronnimann, Lám. 1, Fig. 8.
    Género *Arenoparrella* Andersen, 1951.
      Arenoparrella mexicana (Kornfeld), Lám. 1, Figs. 9a - 9b.
Familia ATAXOPHRAGMIIDAE Schwager, 1877.
  Subfamilia VERNEUILININAE Cushman, 1911.
    Género *Gaudryina* d'Orbigny, 1839.
      Gaudryina exilis Cushman y Bronnimann, Lám. 1, Fig. 10.
  Subfamilia GLOBOTEXTULARIINAE Cushman, 1927.
    Género *Eggerella* Cushman, 1933.
      Eggerella sp.

Suborden MILIOLINA Delage y Hérouard, 1896.

Superfamilia MILIOLACEA Ehrenberg, 1839.
Familia NUBECULARIIDAE Jones, 1875.
  Subfamilia OPHTALMIDIINAE Wiesner, 1920.
    género *Edentostomina* Collins, 1958.
      Edentostomina cultrata (Brady).
  Subfamilia SPIROLOCULININAE Wiesner, 1920.
    Género *Spiroloculina* d'Orbigny, 1826.
      Spiroloculina sp.
Familia MILIOLIDAE Ehrenberg, 1839.
  Subfamilia QUINQUELOCULININAE Cushman, 1917.
    Género *Quinqueloculina* d'Orbigny, 1826.
      Quinqueloculina bosciana d'Orbigny, Lám. 1, Fig. 11.
      Q. compta Cushman.
      Q. distorqueata Cushman.
      Q. ferussacii d'Orbigny, Lám. 1, Fig. 12.
      Q. frigida Parker.
      Q. lamarckiana d'Orbigny.
      Q. lata Terquem.
      Q. planciana d'Orbigny.
      Q. seminulum (Linné).
      Q. Subpoeyana Cushman, Lám. 1, Fig. 13.
      Q. venusta Karrer.
      Q. vulgaris d'Orbigny.
      Quinqueloculina sp.
    Género *Pateoris* Loeblich y Tappan, 1953.
      Pateoris suborbicularis (d'Orbigny).
    Género *Triloculina* d'Orbigny, 1826.
      Triloculina trigonula (Lamarck).
  Subfamilia MILIOLINELLINAE Vella, 1957.
    Género *Scutuloris* Loeblich y Tappan, 1953.
      Scutuloris dilatata (d'Orbigny).

Familia SORITIDAE Ehrenberg, 1839.
  Subfamilia SORITIDAE Ehrenberg, 1839.
    Género *Sorites* Ehrenberg, 1839.
      Sorites pseudodiscoides Hofker.

Suborden ROTALIINA Delage y Hérouard, 1896.

Superfamilia NODOSARIACEA Ehrenberg, 1838.
  Familia NODOSARIIDAE Ehrenberg, 1838.
    Subfamilia NODOSARIINAE Ehrenberg, 1838.
      Género *Lagena* Walker y Jacob, 1798.
        Lagena laevis (Montagu).

Superfamilia BULIMINACEA Jones, 1875.
  Familia TURRILINIDAE Cushman, 1927.
    Subfamilia TURRILININAE Cushman, 1927.
      Género *Buliminella* Cushman, 1911.
        Buliminella elegantissima (d'Orbigny). Lám. 1, Fig. 14.
  Familia BOLIVINITIDAE Cushman, 1927.
    Género *Bolivina* d'Orbigny, 1839.
      Bolivina lowmani Phleger y Parker.
      B. paula Cushman y Cahill.
      B. striatula Cushman, Lám. 1, Fig. 15.
      B. variabilis (Williamson).

Superfamilia *DISCORBACEA* Ehrenberg, 1838.
  Subfamilia DISCORBINAE Ehrenberg, 1838.
    Género *Rosalina* d'Orbigny, 1826.
      Rosalina floridana (Cushman), Lám. 1, Figs. 19a - 19b.
      R. globularis d'Orbigny.

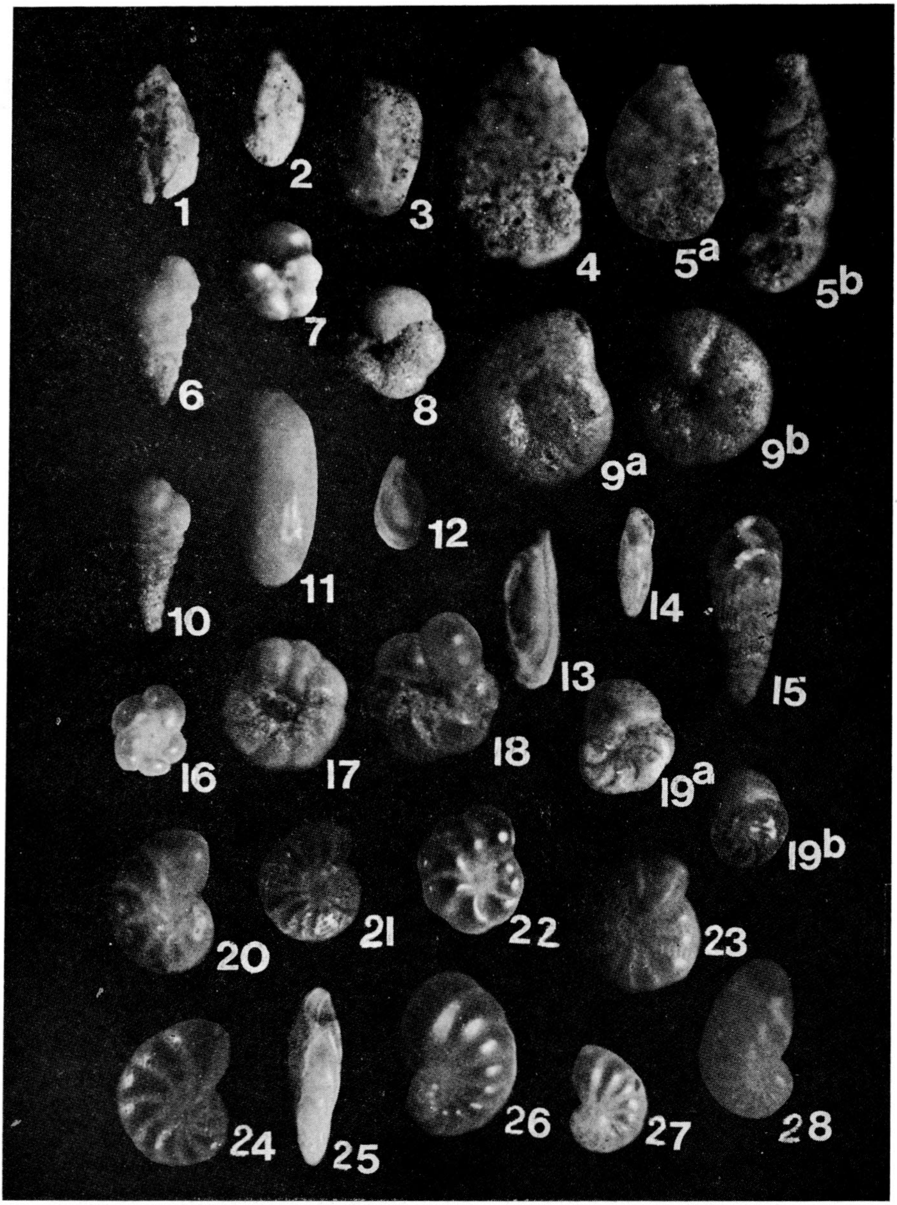
Superfamilia ROTALIACEA Ehrenberg, 1839.
  Familia ROTALIIDAE Ehrenberg, 1839.
    Subfamilia ROTALIINAE Ehrenberg, 1839.
      Género *Ammonia* Brünich, 1772.
        Ammonia advena (Cushman).
        A. beccarii (Linné) var. *parkinsoniana* (d'Orbigny).
        A. beccarii (Linné) var. *sobrina* (Shupack), Lám. 1, Fig. 17.
        A. beccarii (Linné) var. *tepida* (Cushman), Lám. 1, Figs. 16 y 18.
  Familia ELPHIDIIDAE Galloway, 1933.
    Subfamilia ELPHIDIINAE Galloway, 1933.
      Género *Elphidium* de Montfort, 1808.
        Elphidium articulatum (d'Orbigny), Lám. 1, Fig. 20.
        E. discoidale (d'Orbigny), Lám. 1, Fig. 21.
        E. matagordanum (Kornfeld), Lám. 1, Fig. 22.
      Género *Cellanthus* de Montfort, 1808.
        Cellanthus gunteri (Cole), Lám. 1, Fig. 23.
      Género *Cribroelphidium* Cushman y Bronnimann, 1948.
        Cribroelphidium galvestonense (Kornfeld).
        C. poeyanum (d'Orbigny), Lám. 1, Fig. 24.
        Cribroelphidium sp.

Superfamilia ORBITOIDACEA Schwager, 1876.
  Familia CIBICIDIDAE Cushman, 1927.
    Subfamilia CIBICIDINAE Cushman, 1927.

      Género *cibicides* de Montfort, 1808.
        Cibicides advenus (d'Orbigny).

Superfamilia CASSIDULINACEA d'Orbigny, 1839.
  Familia CAUCASINIDAE Bykova, 1959.
    Subfamilia FURSENKOININAE Loeblich y Tappan, 1961.
      Género *Fursenkoina* Loeblich y Tappan, 1961.
        Fursenkoina fusiformis (Williamson).
        F. pontoni (Cushman), Lám. 1, Fig. 25.
      Género *Sigmavirgulina* Loeblich y Tappan, 1957.
        Sigmavirgulina tortuosa (Brady).
  Familia NONIONIDAE Schultze, 1854.
    Subfamilia NONIONINAE Schultze, 1854.
      Género *Nonion* de Montfort, 1808.
      Nonion? sp.
      Género *Nonionella* Cushman 1926.
        Nonionella atlantica Cushman, Lám. 1, Fig. 26.
        N. auricula Heron-Allen y Earland, Lám. 1, Fig. 27.
        N. grateloupii (d'Orbigny), Lám. 1, Fig. 28.
        N. opima Cushman.

LAMINA 1



FIGURAS: 1. *Nouria polymorphinoides* Heron-Allen y Earland, X; 2. *Miliammina fusca* (Brady), X; 3. *M. petila* Saunders, X; 4. *Ammotium dilatatum* (Cushman y Bronnimann), X; 5a., b. *Ammotium salsum* (Cushman y Bronnimann), X; 6. *Textularia earlandi* Parker, X; 7. *Trochammina inflata* (Montagu), X; 8. *T. laevigata* Cushman y Bronnimann, X; 9a., b. *Arenoparrella mexicana* (Kornfeld), X; 10. *Caudryina exilis* Cushman y Bronnimann, X; 11. *Quinqueloculina bosciana* d'Orbigny, X; 12. *Q. ferussacii* d'Orbigny, X; 13. *Q. subpoeyana* Cushman, X; 14. *Buliminella elegantissima* (d'Orbigny), X; 15. *Bolivina striatula* Cushman, X; 16. *Ammonia beccarii* (Linné) var. *tepida* (Cushman) forma A, X; 17. *A. beccarii* (Linné) var. *sobrina* (Shupack), X; 18. *A. beccarii* (Linné) var. *tepida* (Cushman) forma B, X; 19a., b. *Rosalina floridana* (Cushman), X; 20. *Elphidium articulatum* (d'Orbigny), X; 21. *E. discoidale* (d'Orbigny), X; 22. *E. matagordanum* (Kornfeld), X; 23. *Cellanthus gunteri* (Cole), X; 24. *Cribroelphidium poeyanum* (d'Orbigny), X; 25. *Fursenkoina pontoni* Cushman, X; 26. *Nonionella atlantica* Cushman, X; 27. *N. auricula* Heron-Allen y Earland, X; 28. *N. grateloupii* (d'Orbigny), X.

ANEXO 2

LISTA ALFABETICA DE LOS FORAMINIFEROS IDENTIFICADOS

Ammobaculites agglutinans (d'Orbigny) ICN-MHN 324.

A. directus Cushman y Bronnimann ICN-MHN 333.

A. exiguus Cushman y Bronnimann ICN-MHN 322.

A. exilis Cushman y Bronnimann ICN-MHN 84.

Ammobaculites sp.

Ammonia advena (Cushman) ICN-MHN 311.

A. beccarii (Linné) var. *parkinsoniana* (d'Orbigny) ICN-MHN 312.

A. beccarii (Linné) var. *sobrina* (Shupack) ICN-MHN 145.

A. beccarii (Linné) var. *tepida* (Cushman) ICN-MHN 146.

Ammonia sp.

Ammotium dilatatum (Cushman y Bronnimann) ICN-MHN 335.

A. salsum (Cushman y Bronnimann) ICN-MHN 90.

Ammotium sp.

Arenoparrella mexicana (Kornfeld) ICN-MHN 330.

Bolivina lowmani Phleger y Parker ICN-MHN 153.

B. paula Cushman y Cahill ICN-MHN 353.

B. striatula Cushman ICN-MHN 155.

B. variabilis (Williamson) ICN-MHN 351.

Buliminella elegantissima (d'Orbigny) ICN-MHN 161.

Cellanthus gunteri (Cole) ICN-MHN 163.

Cibicides advenus (d'Orbigny) ICN-MHN 100.

C. galvestonense (Kornfeld) ICN-MHN 170.

C. poeyanum (d'Orbigny) ICN-MHN 25.

Cribroelphidium sp.

Edentostomina cultrata (Brady) ICN-MHN 404.

Eggerella sp.

Elphidium articulatum (d'Orbigny) ICN-MHN 168.

E. discoidale (d'Orbigny) ICN-MHN 169.

E. matagordanum (Kornfeld) ICN-MHN 174.

Fursenkoina fusiformis (Williamson) ICN-MHN 391.

F. pontoni (Cushman) ICN-MHN 195.

Caudryina exilis Cushman y Bronnimann ICN-MHN 106.

Haplophragmoides canariensis (d'Orbigny) ICN-MHN 405.

Lagena laevis (Montagu) ICN-MHN 54.

Miliammina fusca (Brady) ICN-MHN 315.

M. petila Saunders ICN-MHN 316.

Nonion?

Nonionella atlantica Cushman ICN-MHN 220.

N. auricula Heron-Allen y Earland ICN-MHN 221.

M. grateloupii (d'Orbigny) ICN-MHN 222.

N. opima Cushman ICN-MHN 223.

Nouria polymorphinoides Heron-Allen y Earland ICN-MHN 406.

Pateoris suborbicularis (d'Orbigny) ICN-MHN 228.

Pateoris sp.

Psammosphaera sp.

Quinqueloculina bosciana d'Orbigny ICN-MHN 242.

Q. compta. Cushman ICN-MHN 244.

Q. distorqueata Cushman ICN-MHN 407.

Q. ferussacii d'Orbigny ICN-MHN 408.

Q. frigida Parker ICN-MHN 120.

Q. lamarckiana d'Orbigny ICN-MHN 74, ICN-MHN 141.

Q. lata Terquem ICN-MHN 409.

Q. planciana d'Orbigny ICN-MHN 410.

Q. seminulum (Linné) ICN-MHN 50.

Q. subpoeyana Cushman ICN-MHN 259.

Q. venusta Karrer ICN-MHN 260.

Q. vulgaris d'Orbigny ICN-MHN 126.

Quinqueloculina sp.

Rosalina floridana (Cushman) ICN-MHN 144.

R. globularis d'Orbigny ICN-MHN 358.

Scutuloris dilatata (d'Orbigny) ICN-MHN 411.

Scutuloris sp.

Sigmavirgulina tortuosa (Brady) ICN-MHN 269.

Sorites pseudodiscoides Hofker ICN-MHN 274.

Spiroloculina sp.

Textularia agglutinans d'Orbigny ICN-MHN 81.

T. conica d'Orbigny ICN-MHN 278.

T. earlandi Parker ICN-MHN 83.

T. gramen d'Orbigny ICN-MHN 130.

T. mayori Cushman ICN-MHN 132.

Triloculina trigonula (Lamarck) ICN-MHN 15.

Trochammina advena Cushman ICN-MHN 296.

T. inflata (Montagu) ICN-MHN 325.

T. laevigata Cushman y Bronnimann ICN-MHN 326.

Trochammina sp.

REFERENCIAS CITADAS

ACOSTA, J. T. Nuevos Foraminíferos de la Costa Sur de Cuba. Soc. Cubana Hist. Nat., Mem., **14** (4): 269-276, 1940.

BANDY, O. L. Ecology and paleocology of some California Foraminifera Pt. 1: The frequency distribution of recent foraminifera off California. Jour. Pal., **27** (2): 161-182, 1953.

— Distribution of some shallow-water Foraminifera in the Gulf of Mexico. U. S. Geol. Surv., Prof. Pap., **254**-F: 125-141, 1954.

BERMÚDEZ, P. J. Foraminíferos de la Costa Norte de Cuba. Soc. Cubana Hist. Nat., Mem., **9** (3): 129-224, 1935.

BERMÚDEZ, P. J. y FUENMAYOR, A. N. Consideraciones sobre los sedimentos del Mioceno al Reciente de las Costas Central y Oriental de Venezuela. Segunda Parte: Los Foraminíferos bentónicos. Minist. Minas Hidrocarb., Bol. Geol., **7** (14): 414-619, Caracas, 1966.

BERMÚDEZ, P. J. y SEIGLIE, G. A. Estudio sistemático de los Foraminíferos del Golfo de Cariaco. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, Bol., **2** (2): 1-267, Cumaná, 1963.

BOCK, W. D. A. Handbook of the benthonic Foraminifera of Florida Bay and adjacent waters. Miami Geol. Soc., Mem. (1): 1-70, 1971.

BOLTOVSKOY, E. Foraminíferos de la plataforma continental entre el Cabo de Santo Tomé y la desembocadura del río de la Plata. Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat., Cienc. Zool., **6** (6): 249-340, Buenos Aires, 1962.

— Los Foraminíferos recientes. EUDEBA: 1-51, Buenos Aires, Argentina, 1965.

BOLTOVSKOY, E. y GUALANCAÑAY, E. Foraminíferos actuales de Ecuador 1. Provincia de Esmeraldas.

BOLTOVSKOY, E. y LENA, H. Foraminíferos recientes de la zona litoral de Pernambuco (Brasil). Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat., Hidrobiol., **1** (8): 269-367, 1966.

— The foraminifera (except family ALLOGROMIIDAE) wich dwell in fresh-water. Jour. Foram. Res., **1** (2): 71-76, 1971.

BOLTOVSKOY, E. y MUÑIZ, L. Foraminíferos de la zona de Manglar de Guayaquil (Ecuador) Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat. Hidrobiol., **5** (3): 31-49, 1977.

BONILLA, J. y SELLIER DE CIVRIEUX, J. H. Distribución y ecología de las facies *Ammonia y Cribroelphidium* en la laguna de las Maritas (Venezuela). Inst. Oceanogr. U. Oriente, Bol., **11** (2): 83-96, Cumaná, 1972.

BRADSHAW, J. S. Laboratory studies on the rate of growth of the foraminifer "*Streblus beccarii* (Linné) var. *tepida* (Cushman)". Jour. Pal., **31** (6): 1138-1147, 1957.

BUCHANAN, J. B. y KAIN, J. M. Measurement of the physical and chemical environment. En: Benthos I. B. P. 1ª Ed.: 36-41, 1971.

BUZAS, M. A. y SEVERIN, K. P. Distribution and systematics of foraminifera in the Indian River, Florida. Smithsonian Contr. Mar. Sci. (16): 1-73, 1982.

BUZAS, M. A.; SMITH, R. K. y BEEM, K. A. Ecology and Systematic of Foraminifera in two *Thalassia* habitats, Jamaica, West Indies. Smithsonian Contr. Paleobiol. (31): 1-139, 1977.

CARBONEL, P.; PUJOS, M. Comportement des microfaunes en milieu lagunaire: les foraminiferes et les ostracodes du lac de Tunis Ann. 1er. Congr. Nat. Sci. de la Terre, Bordeaux: 1-20, 1981.

CLOSS, D. Foraminiferos e Tecamebas da Lagoa dos Patos Esc. Geol., Univ. Rio Grande do Sul, Brasil, Bol., **11** (1): 1-130.

CUSHMAN, J. A. Shallow-water Foraminifera of the Tortugas region Carnegie Inst. Washington (Dept. Marine Biol., vol. 17) Publ. (311): 1-85, 1922.

CUSHMAN, J. A. y MCCULLOCH, I. Some Nonionidae in the collections of the A. Hancock Foundation. A. Hancock Pacific Exped., **6** (3): 145-178, 1940.

CUSHMAN, J. A.; TODD, R. y POST, R. T. Recent foraminifera of the Marshall Islands. En: Bikini and nearly attolls; Pt. 2. Oceanography. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 260-H, 1954.

DAVIS, R.; A., J. R. Coastal sedimentary environments. Springer - Verlag: 1-421, Nueva York, 1978.

— Depositional systems. A genetic approach to sedimentary geology. Prentice-Hall, INC: 1-669, Nueva Jersey, 1983.

DROOGER, G. W. y KAASSCHIETER, J. P. H. The distribution of Foraminifera in the surface sediments of the Orinoco-Trinidad-Paria shelf region. Rept. EP-28298: 1-121, The Hague, 1957.

HOFKER, J. Foraminifera from the tidal zone in the Netherland Antilles and other west Indian islands. Stud. fauna Curacao Caribb. Isls., **21** (83): 1-119, 1964.

— The Foraminifera of Piscadera Bay, Curacao. Stud. fauna Curacao Caribb. Isls., **35** (127): 1-63, 1971.

— Further studies on Caribbean Foraminifera. Stud. fauna Curacao Caribb. Isls., **49** (162): 1-256, 1976.

IGAC. Métodos analíticos del laboratorio de suelos 4ª Ed., Bogotá: 1-600, 1979.

LANKFORD, R. R. Distribution and ecology of Foraminifera from east Mississippi delta margin. A. A. P. G., Bull., **43** (9): 2068-2099, 1959.

LANKFORD, R. R. y PHLEGER, F. B. Foraminifera from the nearshore turbulent zone, western North America. Jour. Foram. Res., **3** (3): 101-132, 1973.

LOEBLICH, A. R. y TAPPAN, H. Sarcodina. Chiefly "Thecamoebians" and Foraminiferida. En: Treatise on Invertebrate Paleontology Ed. R. C. Moore, Part. C-2. (1-2): 1-900, 1964.

MURRAY, J. W. Living foraminiferids of tidal marshes: a review. Jour. Foram. Res., **1** (4): 153-161, 1971.

PARADA, C.; CAMACHO, C. y CORTES, E. Foraminíferos bentónicos recientes del estero las Islas, Parque Nacional Natural Sanquianga, Depto. de Nariño, Colombia. Caldasia **14** (67): - 1985.

PARADA, C. y LONDOÑO, C. Foraminíferos recientes de algunos puntos del Caribe frente a las costas colombianas, Rev. Caldasia, **13** (62): 257-287, Bogotá, 1981.

— Foraminíferos bentónicos recientes del norte de Cartagena, Colombia, Bibl. J. J. Triana (6): 1-160, Bogotá, 1983.

PARKER, F. L. Foraminifera species off Portsmouth, New Hampshire. Harvard Coll., Mus. Comp. Zool., Bull., **106** (9): 391-423, 1952.

— Distribution of the Foraminifera in the northeastern Gulf of Mexico. Harvard Coll., Mus. Comp. Zool., Mem., **111** (10): 453-588, 1954.

PARKER, F. L. y ATHEARN, W. Ecology of mash foraminifera in Poponesset bay, Massachusetts, Jour. Pal., **33** (2): 333-343, 1959.

PHLEGER, F. B., Foraminiferal ecology off Portsmouth, New Hampshire. Harvard Coll., Mus. Comp. Zool., Bull., **106** (8): 315-390, 1952.

PHLEGER, F. B. Ecology of Foraminifera and associated microorganisms from Mississippi sound and environs. A. A. P. G., Bull., **38** (4): 584-647, 1954.

PHLEGER, F. B. y EWING, G. Sedimentology and Oceanography of Coastal lagoons in Baja California, Mexico. Geol. Soc. America, Bull., **73**: 145-182, 1962.

RESIG, J. M. Recent foraminifera from a landlocked hawaiian lake, Jour. Foram. Res. **4** (2): 69-76, 1974.

SAUNDERS, J. B. Recent foraminifera of mangrove swamps and river stuaries and their fossil counterparts in Trinidad. Micropal., **4** (1): 79-92, 1958.

SCHNITKER, D. Ecotypic variation in *Ammonia beccarii* (Linné). Jour. Foram. Res., **4** (4): 217-223, 1974.

SEIGLIE, G. A. Distribution of Foraminifers in the sediments of Araya-Los Testigos shelf and upper slope. Caribbean Jour. Sci., **6** (3-4): 93-117, 1966.

— Systematics of the Foraminifers from Araya-Los Testigos and upper slope, with special reference to suborder ROTALIINA and its distribution. Caribbean Jour. Sci., **7** (3-4): 95-133, 1967.

SELLIER D.; CIVRIEUX, J. M. Foraminíferos indicadores de comunidades bentónicos recientes, en Venezuela, Pt. 2: Ecología y distribución de los foraminíferos más frecuentes en la plataforma continental en el Parque Nacional Mochima, Inst. Oceanogr. U. Oriente, Bol., **16** (1-2): 3-62, Cumaná, 1977.

SEN GUPTA, B. K. y SCHAFER, Ch. T. Holocene benthonic foraminifera in ward bays of St. Lucia, West. Indies. Micropal., **19** (3): 341-365, 1973.

TODD, R. y BRONNIMANN, P. Recent Foraminifera and Thecamoebina from the eastern gulf of Paria. Cushman Found. Foram. Res., Publ. Esp. (3): 1-43, 1957.

WALTON, W. R. Techniques for recognition of living foraminifera. Cushman Found. Foram. Res., Contr., **3** (2): 56-60, 1952.

WRIGHT, R. C. y HAY, W. W. The abundance and distribution of Foraminifera in a backreef environment, Molasses Reef, Florida, Miami Geol. Soc., Mem. (1): 121-174, 1971.